

Automotive engine cylinder head with inlet valves divides neutral channel by wall into two for individual or conjoint control by end gate using tangential second channel as swirl-inducer.

Patent Number: DE19942169
Publication date: 2000-03-16
Inventor(s): HOEDL FRANZ (AT); GLANZ REINHARD (AT)
Applicant(s): AVL LIST GMBH (AT)
Requested Patent: ☐ [DE19942169](#)
Application Number: DE19991042169 19990904
Priority Number(s): AT19980000600U 19980911
IPC Classification: F02B31/08; F02B31/06
EC Classification: [F02B31/08E](#)
Equivalents: ☐ [AT3137U](#), ☐ [DE29915577U](#)

Abstract

The full-height channel dividing wall (8) lies in the inlet channel (7) acting as neutral as opposed to the second channel (6) which here acts as swirler. The control element (9) is arranged in the neutral channel or channel feeding into this. One of the two channels (6,7) starts from a flange plane (10) lying in the engine line and arranged at an angle (α) preferably 90 deg . Viewed in the cylinder axis line (3), the dividing wall (8) stands at angle (ϕ) of 90 deg at the inlet valve (5) to the connecting line (11) between cylinder center (3) and valve center (5a). The control (9) closes off one part channel only (8b), this channel issuing into the combustion space closer to the cylinder axis (3) than the other part channel (8a), possibly using the gate (9) to control both the channel parts (8a,b), and the swirler channel (6) enters preferably at a tangent.

Data supplied from the esp@cenet database - 12



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 42 169 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
F 02 B 31/08
F 02 B 31/06

⑳ Aktenzeichen: 199 42 169.2
㉔ Anmeldetag: 4. 9. 1999
㉕ Offenlegungstag: 16. 3. 2000

DE 199 42 169 A 1

③① Unionspriorität:
600/98 11. 09. 1998 AT

⑦① Anmelder:
AVL List GmbH, Graz, AT

⑦④ Vertreter:
Stoffregen, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
63450 Hanau

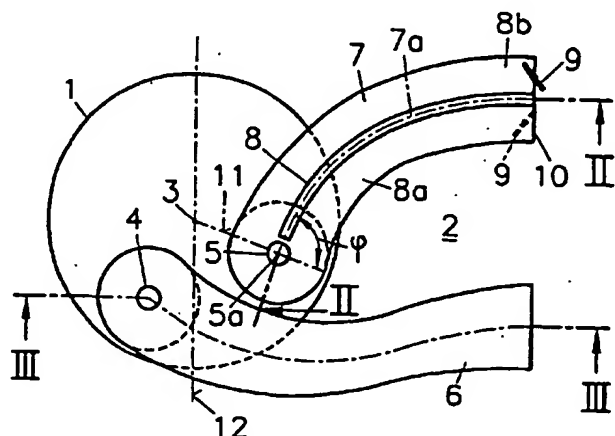
⑦② Erfinder:
Hödl, Franz, Kaindorf, AT; Glanz, Reinhard, Graz, AT

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Brennkraftmaschine mit zwei Einlassventilen je Zylinder

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf (2) für eine Brennkraftmaschine mit zwei Einlassventilen (4, 5) je Zylinder (1), zu welchen jeweils ein Einlaßkanal (6, 7) führt, wobei einer der beiden Einlaßkanäle (6, 7) als Neutralkanal ausgebildet und ein Einlaßkanal (7) mit einer in seiner Längsrichtung verlaufenden und sich über die gesamte Kanalhöhe erstreckenden Trennwand (8) versehen ist, die sich von einer Flanschfläche (10) des Zylinderkopfes (2) bis in den Ventilraum des Einlaßventils (5) erstreckt und welche zwei Teilkanäle (8a, 8b) ausbildet, die sich im Bereich des Einlaßventils (5) wieder vereinigen, wobei der Durchfluß durch zumindest einen Teilkanal (8b) durch ein Steuerorgan (9) steuerbar ist. Es ist zur Verbesserung der Drallregelung und des Luftdurchsatzes bei Drallströmung vorgesehen, daß die Trennwand (8) in dem als Neutralkanal ausgebildeten Einlaßkanal (7) angeordnet ist und der andere Einlaßkanal (6) drallerzeugend ausgebildet ist, wobei das Steuerorgan (9) im Neutralkanal oder einem zu diesem führenden Einlaßrohr angeordnet ist.



DE 199 42 169 A 1

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine mit zwei Einlaßventilen je Zylinder, zu welchen jeweils ein Einlaßkanal führt, wobei einer der beiden Einlaßkanäle als Neutralkanal ausgebildet und ein Einlaßkanal mit einer in seiner Längsrichtung verlaufenden und sich über die gesamte Kanalhöhe erstreckenden Trennwand versehen ist, die sich von einer Flanschfläche des Zylinderkopfes bis in den Ventilraum des Einlaßventiles erstreckt und welche zwei Teilkanäle ausbildet, die sich im Bereich des Einlaßventils wieder vereinigen, wobei der Durchfluß durch zumindest einen Teilkanal durch ein Steuerorgan steuerbar ist.

Es sind Zylinderköpfe bekannt, bei welchen eines der Einlaßventile so ausgebildet ist, daß die Zylinderladung einen Drall erhält. Erreicht wird dies dadurch, daß der zugehörige Einlaßkanal als sogenannter Drallkanal (Spiral- oder Tangentialkanal) ausgebildet wird. Hierbei ergibt sich der Nachteil, daß bei Vollast und/oder hoher Drehzahl der Brennkraftmaschine die angestrebte optimale Füllung des Zylinders auf Kosten der Drallerzeugung, welche in diesem Betriebsbereich gar nicht erwünscht ist, nicht erreicht wird. Für die Anwendung, vor allem bei Mager-Ottomotoren, Common Rail Hi-Speed DI-Motoren, LKW-Motoren (Bohrung z. B. 130 mm), ist für deren Verbrennungsverfahren bei Vollast und/oder hoher Drehzahl kein oder niedriger Drall, jedoch optimale Füllung erforderlich, für niedrige Last jedoch ist ein Drall erwünscht, der die Rauchemission deutlich senken kann. Für die niedrige Last wiederum ist die Füllung von geringer Bedeutung.

Aus der DE 36 19 550 A1 ist ein Zylinderkopf der eingangs genannten Art bekannt, bei dem erste Einlaßkanal als drallerzeugender Kanal ausgebildet ist und die Trennwand vor dem Ventilraum einen die beiden Teilkanäle verbindenden Durchbruch aufweist. Durch Störung des erzeugten Dralles durch den durch die Trennwand vom schraubenförmigen Ansaugkanal abgegrenzten Kanal wird eine gewisse Drallregelung erreicht. Nachteilig ist dabei allerdings, daß im drallosen bzw. drallgestörten Fall der Durchfluß nicht optimal ist.

Ein ähnlicher Zylinderkopf mit zwei Einlaßventilen und zwei relativ kurzen Einlaßkanälen, von denen einer drallerzeugend ausgeführt ist, ist aus der EP 0 173 014 A2 bekannt. Dabei zweigt von dem nicht drallerzeugend ausgebildeten Einlaßkanal eine Bypassleitung ab und mündet in den Ventilraum des drallerzeugend ausgebildeten Kanals. Mit einer Regelklappe kann der Durchfluß des nicht drallerzeugenden Kanals und der Bypassleitung geregelt werden. Durch diese Anordnung ist in ähnlicher Weise wie bei der DE 36 19 550 A1 durch Störung des Dralles eine Drallregelung möglich.

Aus der EP 0 258 207 A2 ist ein Zylinderkopf für eine zweiventilige Brennkraftmaschine bekannt geworden, bei welchem der Einlaßkanal mit einer in seiner Längsrichtung verlaufenden Trennwand versehen ist, welche zwei Teilströme ausbildet, die sich im Ventilbereich wieder vereinigen. Dabei ist im Saugrohrbereich, kurz vor dessen Anschluß an den Einlaßkanal, einer der beiden Kanalteile mit einer Regelklappe verschließbar. Wird für Teillast bzw. niedrige Drehzahl eine drallbehaftete Strömung gewünscht, so wird der eine Kanalteil mit der Regelklappe im Durchfluß geregelt. Die unsymmetrische Einstromung durch den unregelmäßig gefüllten Kanalteil ergibt die in diesem Betriebsbereich gewünschte Drallströmung. Soll hingegen bei Vollast die bestmögliche Füllung des Zylinders erreicht werden, so wird die Klappe vollständig geöffnet und damit der gesamte Kanalquerschnitt freigegeben. Bei dieser Einstromung ergibt sich

eine drallarme bzw. drallfreie Einstromung.

Aus der AT 402 326 B ist ein Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art bekannt, bei der ein Einlaßkanal und der diesem zugewendete Teilkanal des anderen Einlaßkanals gemeinsam mit einer Regelklappe im Durchfluß regelbar ist. Dadurch kann einerseits bei Vollast eine drallarme bzw. drallfreie Einstromung mit bestmöglicher Füllung des Zylinders erreicht und andererseits bei Teillast bzw. niedriger Drehzahl eine Drallströmung erreicht werden, bei der allerdings der Durchsatz sehr reduziert ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Drallregelung und den Luftdurchsatz bei Drallströmung zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Trennwand in dem als Neutralkanal ausgebildeten Einlaßkanal angeordnet ist und der andere Einlaßkanal drallerzeugend ausgebildet ist, wobei das Steuerorgan im Neutralkanal oder einem zu diesem führenden Einlaßrohr angeordnet ist.

Es kann dabei vorgesehen sein, daß zumindest einer der beiden Einlaßkanäle von einer in Motorlängsrichtung liegenden Flanschebene ausgeht, die in einem Winkel größer Null zur Zylinderachse angeordnet ist, wobei der Winkel vorzugsweise zwischen 60° und 90°, besonders vorzugsweise etwa 90° beträgt. Dadurch kann der jeweils günstigste Einstromwinkel für den drallerzeugenden Einlaßkanal bei optimalem Durchfluß realisiert werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Trennwand – in Richtung der Zylinderachse betrachtet – im Bereich des Einlaßventiles mit einer Verbindungsgeraden zwischen der Zylindermitte und der Ventilmitte des Einlaßventiles einen Winkel zwischen 60° und 120°, vorzugsweise etwa 90° einschließt. Durch den Anstellwinkel der Trennwand kann der Drall auf die jeweiligen Erfordernisse optimal angepaßt werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß durch das Steuerorgan nur einer der beiden Teilkanäle verschließbar ist, wobei vorzugsweise der verschließbare Teilkanal im Bereich der Mündung in den Brennraum einen geringeren Abstand von der Zylinderachse aufweist, als der andere Teilkanal. Genauso ist es möglich, daß der verschließbare Einlaßkanal im Mündungsbereich weiter von der Zylinderachse entfernt liegt. Durch Abschalten des einen der beiden Teilkanäle kann der Drall wesentlich gesteigert werden, ohne den Luftdurchsatz überproportional zu vermindern. Dadurch kann bis in den oberen Teillastbereich eine Drallströmung ohne wesentliche Durchflußeinbußen erzeugt werden. Eine besonders flexible Drallsteuerung ist möglich, wenn jeder der beiden Teilkanäle durch je ein Steuerorgan verschließbar ist.

Der nicht mit der Trennwand versehene, drallerzeugende Einlaßkanal kann entweder als Tangentialkanal oder als Spiralkanal ausgebildet sein.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung im Schnitt senkrecht zur Zylinderachse,

Fig. 2 eine Ansicht entsprechend den Pfeilen II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Einlaßkanäle, entsprechend den Pfeilen III-III in Fig. 1,

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung im Schnitt senkrecht zur Zylinderachse,

Fig. 5 eine Ansicht entsprechend den Linien V-V in Fig. 4,

Fig. 6 und Fig. 7 weitere Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung im Schnitt senkrecht zur Zylinderachse.

Von der vorzugsweise mehrzylindrigen Viertakt-Brennkraftmaschine ist in Fig. 1 eine Zylinderbohrung 1 sowie ein

Zylinderkopf 2 dargestellt. Die Zylindermitte bzw. die Zylinderachse ist mit 3 bezeichnet. Pro Zylinder 1 weist die Brennkraftmaschine zwei Einlaßventile 4 und 5 auf. Zu jedem der beiden Einlaßventile 4, 5 führt jeweils ein Einlaßkanal 6, 7, wobei der Einlaßkanal 7 als Füllkanal bzw. Neutralkanal ausgelegt ist. Der eine Einlaßkanal 6 ist dabei drallerzeugend ausgebildet, beispielsweise als – wie in Fig. 1 gezeigt – Tangentialkanal. Er kann aber auch – wie in Fig. 6 dargestellt ist – als Spiralkanal ausgebildet sein.

Der andere Einlaßkanal 7 bildet einen Neutralkanal, also einen Kanal, dessen Form an sich keine ausgeprägte Drallströmung im Zylinderraum indiziert.

Der Neutralkanal 7 weist im Bereich seiner Strömungslängsachse 7a eine Trennwand 8 auf, welche den Neutralkanal in zwei Teilkanäle 8a und 8b unterteilt. Der Durchfluß eines der beiden Teilkanäle 8a, 8b kann über ein Steuerorgan 9, beispielsweise eine Steuerklappe, gesteuert werden, so daß der im Brennraum indizierte Drall verkleinert oder vergrößert werden kann. Im Teillastbereich ist das Steuerorgan 9 geschlossen, wodurch nur mehr durch den Teilkanal 8a bzw. 8b Luft oder Gemisch in den Brennraum einströmt und dort durch die asymmetrische Einstromung einen Drall erzeugt, welcher gleichsinnig zu dem durch den Einlaßkanal 6 erzeugten Drall ausgeprägt ist. Bei hohen Motordrehzahlen wird das Steuerorgan 9 geöffnet und somit der volle Durchflußquerschnitt bereitgestellt. Besonders hohe Flexibilität in der Drallsteuerung ergibt sich, wenn in beiden Teilkanälen 7, 8 ein Steuerorgan 9 angeordnet ist. Die Trennwand 8 ist von einer Flanschfläche 10 bis zum Einlaßventil 5 geführt, wobei unmittelbar vor dem Einlaßventil 5 sich die beiden Teilkanäle 8a und 8b wieder vereinigen können. Im Bereich des Einlaßventils 5 schließt die Trennwand 8 mit einer Verbindungslinie 11 zwischen der Zylindermitte 3 und der Ventilmittelpunkt 5a einen Winkel ϕ ein, der zwischen 60° bis 120° , vorzugsweise 90° beträgt. Durch den Winkel ϕ , durch die Länge der Trennwand im Ventilbereich und durch das Querschnittsverhältnis zwischen den beiden Teilkanälen kann der durch den Teilkanal 8 bei geschlossenem Steuerorgan 9 erzeugte Drall festgelegt werden.

In den in den Fig. 1 bis 3 und 7 gezeigten Ausführungsvarianten gehen beide Einlaßkanäle 6, 7 von der gleichen Motorseite aus, und zwar von einer Flanschfläche 10, welche etwa parallel zur Zylinderachse 3 und der Motorlängsachse 12 verläuft.

Bei der in den Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungsvariante dagegen geht der Neutralkanal 7 von einer Flanschfläche 10 aus, welche einen Winkel α zwischen etwa 60° und 90° , vorzugsweise 90° auf die Zylinderachse 3 einschließt, während der Tangentialkanal 6 weiterhin von einer seitlichen Flanschfläche ausgeht. Er könnte aber auch, wie der Neutralkanal 7 in Fig. 5, von einer etwa horizontalen Flanschfläche ausgehen. Auf diese Weise kann die Kanalführung an das jeweilige Konstruktionskonzept angepaßt werden.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der der Neutralkanal 7 von einer seitlichen Flanschfläche 10 ausgeht und bei der der drallerzeugend ausgebildete Einlaßkanal 6 durch einen Spiralkanal gebildet wird, welcher von einer Flanschfläche im Bereich der Zylinderkopfdecke ausgeht, die – analog zu Fig. 4 und 5 – etwa normal auf die Zylinderachse 3 verläuft. Die Einlaßkanäle 6, 7 könnten aber auch von einer gemeinsamen horizontalen oder seitlichen Flanschfläche ausgehen. Auch bei dieser Ausführung kann die Kanalführung an das jeweilige Konstruktionskonzept angepaßt werden.

Fig. 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einem Neutralkanal 7 und einem als Tangentialkanal ausgebildeten drallerzeugenden Einlaßkanal 6, wobei der Neutralkanal 7 ha-

kenförmig um eine Zylinderkopfschraube 13 herumgeführt ist. Die Einlaßkanäle 6, 7 gehen von einer gemeinsamen seitlichen Flanschfläche 10 aus, welche parallel zur Motorlängsachse 12 durch die Zylinderachse 13, oder auch geneigt dazu ausgeführt werden kann.

Das Steuerorgan 9 ist in Fig. 7 im Teilkanal 8 angeordnet. Anstelle dieses oder zusätzlich dazu kann auch im anderen Teilkanal 7 ein Steuerorgan 9 vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf (2) für eine Brennkraftmaschine mit zwei Einlaßventilen (4, 5) je Zylinder (1), zu welchen jeweils ein Einlaßkanal (6, 7) führt, wobei einer der beiden Einlaßkanäle (6, 7) als Neutralkanal ausgebildet und ein Einlaßkanal (7) mit einer in seiner Längsrichtung verlaufenden und sich über die gesamte Kanalhöhe erstreckenden Trennwand (8) versehen ist, die sich von einer Flanschfläche (10) des Zylinderkopfes (2) bis in den Ventilraum des Einlaßventils (5) erstreckt und welche zwei Teilkanäle (8a, 8b) ausbildet, die sich im Bereich des Einlaßventils (5) wieder vereinigen, wobei der Durchfluß durch zumindest einen Teilkanal (8b) durch ein Steuerorgan (9) steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (8) in dem als Neutralkanal ausgebildeten Einlaßkanal (7) angeordnet ist und der andere Einlaßkanal (6) drallerzeugend ausgebildet ist, wobei das Steuerorgan (9) im Neutralkanal oder einem zu diesem führenden Einlaßrohr angeordnet ist.
2. Zylinderkopf (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der beiden Einlaßkanäle (6, 7) von einer in Motorlängsrichtung liegenden Flanschebene (10) ausgeht, die in einem Winkel (α) größer Null zur Zylinderachse (3) angeordnet ist, wobei der Winkel (α) vorzugsweise zwischen 60° und 90° , besonders vorzugsweise etwa 90° beträgt.
3. Zylinderkopf (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (8) – in Richtung der Zylinderachse (3) betrachtet – im Bereich des Einlaßventils (5) mit einer Verbindungsgeraden (11) zwischen der Zylindermitte (3) und der Ventilmittelpunkt (5a) des Einlaßventils (5) einen Winkel (ϕ) zwischen 60° und 120° , vorzugsweise etwa 90° einschließt.
4. Zylinderkopf (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Steuerorgan (9) nur einer der beiden Teilkanäle (8b) verschließbar ist, wobei der verschließbare Teilkanal (8b) im Bereich der Mündung in den Brennraum einen geringeren Abstand von der Zylinderachse (3) aufweist, als der andere Teilkanal (8a).
5. Zylinderkopf (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Steuerorgan (9) nur einer der beiden Teilkanäle (8a) verschließbar ist, wobei der verschließbare Teilkanal (8a) im Bereich der Mündung in den Brennraum einen größeren Abstand von der Zylinderachse (3) aufweist als der andere Teilkanal (8b).
6. Zylinderkopf (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der beiden Teilkanäle (8a, 8b) durch je ein Steuerorgan (9) verschließbar ist.
7. Zylinderkopf (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der drallerzeugend ausgebildete Einlaßkanal (6) ein Tangentialkanal ist.
8. Zylinderkopf (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der drallerzeugend aus-

gebildete Einlaßkanal (6) ein Spiralkanal ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

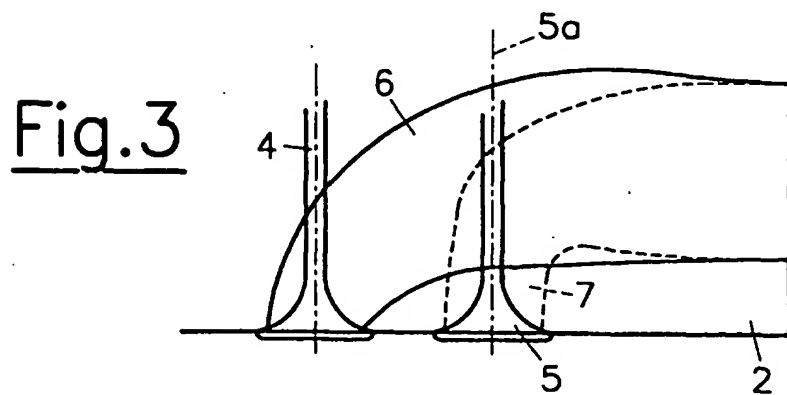
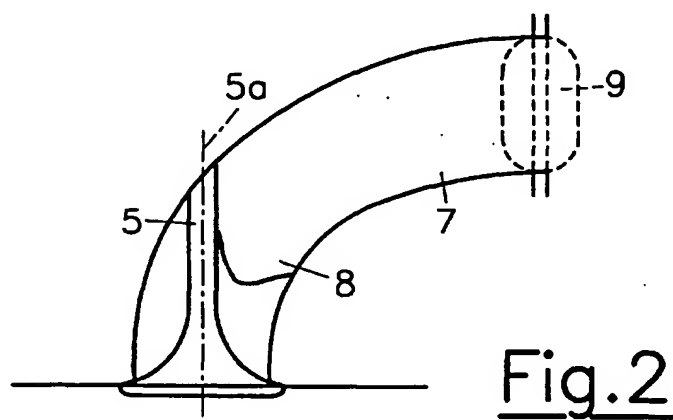
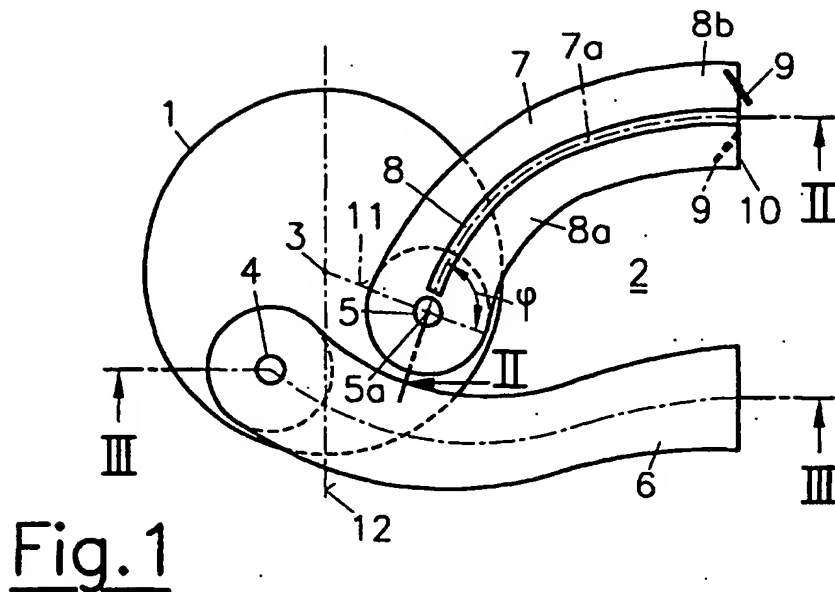
45

50

55

60

65



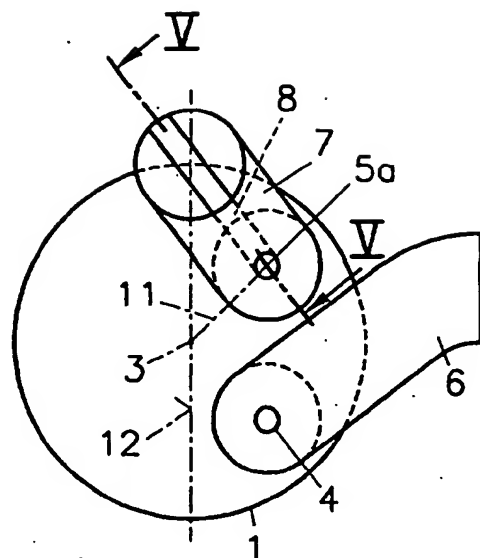


Fig.4

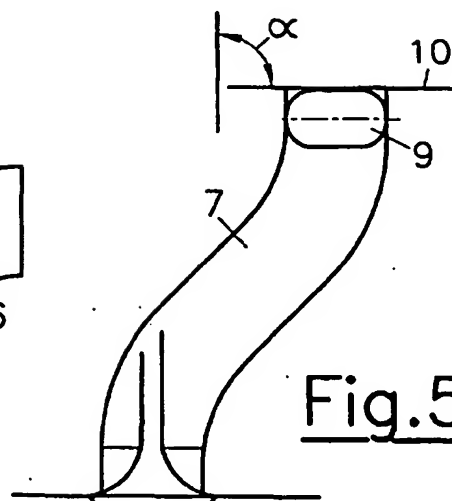


Fig.5

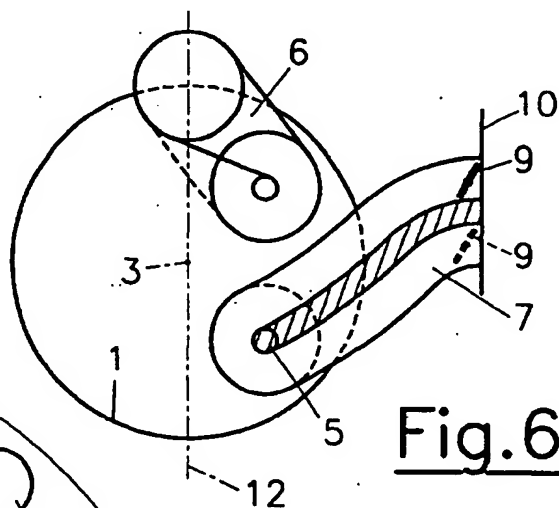


Fig.6

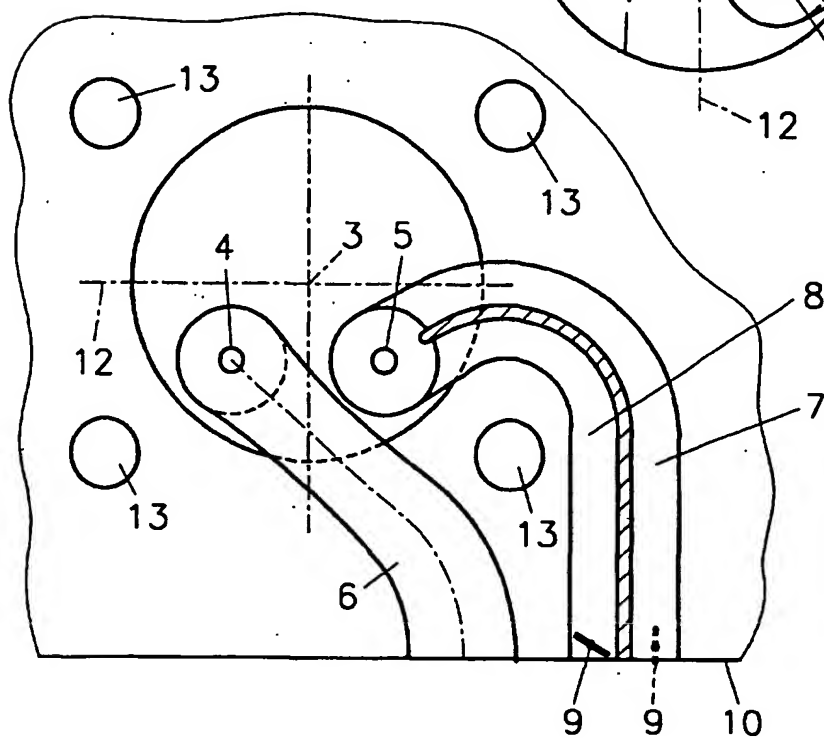


Fig.7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.